

УДК 632.938.1

ПОРАЖЕННОСТЬ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ЛИСТОВЫМИ БОЛЕЗНЯМИ

© 2022 Е.А. Вихрова

Самарский федеральный исследовательский центр РАН,
Поволжский научно-исследовательский институт селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова,
Кинель, Россия

Статья поступила в редакцию 24.08.2022

Пшеница является основной продовольственной культурой России, однако от 10 до 20% урожая ежегодно теряется вследствие ее поражения грибными, вирусными и бактериальными болезнями. Наиболее хозяйственно значимыми, наносящими в последние годы урон урожаю в основных зернопроизводящих районах, являются ржавчинные болезни и мучнистая роса. Внедрение в производство устойчивых сортов пшеницы позволяет значительно сократить применение пестицидов, улучшить фитосанитарную и экологическую обстановку в агрофитоценозе, повысить санитарно-гигиенические качества продукции. В связи с этим, особую актуальность для Самарской области имеет создание сортов яровой пшеницы с доминирующими признаками для обеспечения и сохранения продовольственной безопасности. Важной задачей является получение сортов с высокой урожайностью, устойчивостью к мучнистой росе и видам ржавчин. Цель исследований: изучить восприимчивость различных сортов мягкой яровой пшеницы к мучнистой росе и к бурой ржавчине в лесостепи Самарской области. Были взяты сорта яровой пшеницы Кинельская 59, Кинельская Нива, Кинельская Отрада, которые являлись объектом исследований. Материалы и методы. Исследования проводились течение трех лет на полях Поволжского НИИ селекции и семеноводства им. П. Н. Константинова. Более устойчивыми к возбудителям листовых болезней оказались сорта яровой пшеницы Кинельская Нива и Кинельская Отрада, а менее - Кинельская 59. Основная причина нарастания вредоносности болезни это использование восприимчивых сортов, поэтому создание и использование иммунных и толерантных сортов целесообразно в производстве, как с точки зрения повышения продуктивности и качества зерна, так и в целях улучшения общего фитосанитарного состояния агроценоза в целом. Полученные сведения могут служить для реализации программ по селекции яровой пшеницы на устойчивость к мучнистой росе и бурой ржавчине.

Ключевые слова: яровая пшеница, мучнистая роса, бурая ржавчина, устойчивость, распространенность.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-2-51-55

ВВЕДЕНИЕ

Своевременная и правильная диагностика болезней сельскохозяйственных культур является основой эффективной защиты посевов. Вместе с тем это один из самых сложных моментов в принятии решения о проведении тех или иных мероприятий. При поражении стеблей нарушается поставка углеводов, необходимых для наполнения зерна. Потери урожая могут составлять от 20 до 70% [6].

Одной из причин низкой урожайности, является упрощение систем землепользования, затяжная фитосанитарная дестабилизация в агро-системах. Из-за этого состав вредных объектов на зерновых культурах увеличился в несколько раз. Это приводит к ухудшению классности зерна и резко усложняет проблему обеспечения безопасности для здоровья людей и животных [1].

*Вихрова Елена Александровна, младший научный сотрудник лаборатории инновационных технологий в сфере селекции, семеноводства и семеноведения.
E-mail: vixrova.lena@mail.ru*

Ежегодные потери зерна в России от возбудителей болезней, вредителей и сорняков составляют 15-29 млн т.[7].

Кроме снижения общего урожая зерна, отдельные возбудители болезней выделяют микотоксины, снижают содержание общего белка, которое является основным показателем оценки качества зерна. Важная роль в интенсификации растениеводства принадлежит защите растений и возделыванию устойчивых сортов [8].

Наиболее опасными болезнями основной зерновой культуры - пшеницы в РФ, которые часто принимают характер эпифитотий, являются бурая и стеблевая ржавчины, мучнистая роса, септориоз, фузариоз листьев, оливковая плесень [2].

Региональное значение имеют бурая ржавчина и мучнистая роса, они поражают листовую аппарат, который имеет большое значение в процессе формирования урожая. Поэтому для высокого урожая пшеницы листовая поверхность посева должна быть

максимальной, срок ее активности – более длительным, а скорость фотосинтеза в ассимилирующих органах – по возможности, более высокой [5].

Яровая пшеница в первой половине ее вегетации поражается мучнистой росой, бурой ржавчиной. Мучнистая роса поражает все зерновые, кормовые и дикорастущие злаки, начиная со всходов. Наиболее интенсивное развитие наблюдается с начала выхода в трубку и длится до конца цветения. Эта культура наиболее страдает от мучнистой росы при позднем севе и в годы недостаточного увлажнения при умеренно теплой погоде [3]. Бурая ржавчина наиболее вредоносное заболевание яровых зерновых культур. Болезнь появляется на всходах, но чаще в фазе кущения [10]. Максимальное развитие достигает в фазе стеблевания - колошения и позднее. Патоген зимует урядостадией в посевах озимой пшеницы, а весной происходит заражение всходов яровых [11]. Таким образом, ежегодно только от болезней растений Россия теряет от 8,5 до 25 млн. т зерна. Получение здорового семенного материала – одно из главных агрономических требований в обеспечении высоких и стабильных урожаев [9].

Цель исследований: изучить восприимчивость различных сортов мягкой яровой пшеницы к мучнистой росе и к бурой ржавчине в лесостепи Самарской области.

Задачи: Определить распространенность и интенсивность развития листовых болезней на мягкой яровой пшенице.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

С листьев нижнего яруса начинается поражение бурой ржавчиной и мучнистой росой. Устойчивость к бурой ржавчине определяли по степени поражения флагового листа по шкале Петерсона. При этом определяли, тип поражения или балл. Растения оценивали в разных частях делянки. Окончательную оценку проводили вначале восковой спелости, но до усыхания флагового листа. На этом наблюдения и оценки заканчивались, после чего делались соответствующие выводы. учеты проводились: в фазу начала колошения, фазу молочной спелости, фазу восковой спелости и фазу полной спелости.

На каждом поле брали 3 пробы по 50 растений следующих сортов: Кинельская 59 - сорт среднеспелый, вегетационный период 76–85 суток. Характеризуется высокой засухоустойчивостью и жаростойкостью. Устойчив к полеганию, осыпанию и прорастанию зерна на корню и в валках при неблагоприятных погодных условиях

во время уборки. Отличается стабильным уровнем урожайности.

Кинельская Нива - Сорт среднеспелый, лесостепного экотипа, вегетационный период от всходов до восковой спелости 86–93 дня. Отличается высокой пластичностью и засухоустойчивостью, устойчивость к полеганию высокая. Характеризуется гармоничным ростом и развитием растений. Отличается высокой зерновой продуктивностью.

Кинельская Отрада – сорт среднеспелый, вегетационный период 87–91 день от всходов до полной спелости зерна. Полуинтенсивный, лесостепного экотипа, характеризуется устойчивостью к полеганию, высокой засухоустойчивостью. Важной отличительной особенностью сорта является стабильное формирование зерна высокого качества, соответствующего требованиям сортов сильных пшениц. Отличается стабильным уровнем урожайности. Образцы доставляли в лабораторию, где определяли интенсивность их поражения [4].

Бурая ржавчина. Оценка степени поражения растений ржавчиной проводят по специальным шкалам путем сравнения с этими шкалами четырех верхних листьев или междоузлий. Запись учета результатов ведут по каждому листу или междоузлию отдельно, начиная с верхнего. Высохшие листья, более чем на 3/4, не считают. Учет проводят по главному стеблю растения. Устанавливают среднее поражение растений пробы, %.

Мучнистую росу пшеницы учитывают от начала колошения до молочной спелости. По каждому заболеванию определяют процент пораженных растений (распространенность) и степень поражения в баллах: 1 балл – поражено до 5% площади листа (очень слабая); 2 балла – поражено 5-25% площади листа (слабая); 3 балла – поражено 25-50% площади листа (средняя); 4 балла – поражено 50-75% площади листа (сильная); 5 баллов – поражено более 75% площади листа. Конечный результат учетов выражают в процентах развития болезни, которое вычисляют по общепринятой формуле. Данные учетов записывают в таблицу. Развитие болезни определяют по общепринятой формуле:

$$R = \frac{(\sum a * b * 100)}{(N * K)},$$

где R – развитие болезни; $\sum a * b$ – сумма произведений числа больных растений (a) на соответствующий им балл поражения (b); N – общее количество просмотренных растений (здоровых и больных); K – число баллов в шкале учета.

Таблица 1 – Развитие мучнистой росы на яровой пшенице

Сорт	Дата учета	Развитие болезни, %			Интенсивность развития, баллы		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Кинельская 59	3.06	53,6	56,4	60,1	1,7	1,7	1,8
	15.06	97,5	98,4	100	2,5	3	3
	19.07	79,3	84,1	76,0	2,5	2,5	2,2
Кинельская Нива	3.06	46,0	48,6	46,3	1	1	1
	15.06	85,9	93,6	92,0	2,5	2,5	2,5
	19.07	50,0	51,7	50,7	1,5	1,8	1,5
Кинельская Отрада	3.06	45,2	44,8	39,5	1	1	1
	15.06	90,0	92,0	86,3	2,5	2,5	2,5
	19.07	72,1	76,0	80,8	2,2	2,2	2,5

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в течение трех лет 2018-2020 гг. Были взяты 3 сорта яровой пшеницы (Кинельская 59, Кинельская Нива, Кинельская Отрада) (табл. 1).

Наибольшее развитие мучнистой росы достигается в фазы колошения-молочной спелости. Наблюдалось наличие инфекции на всем растении, в том числе на колосковых чешуях. В ходе исследования можно наблюдать, наибольшую распространенность болезни в 2020 году, которая достигала от 60,1-100%. Интенсивность развития мучнистой росы так же была максимальной на данном сорте, и достигала в 2019 и 2020 году 3 балла. Менее восприимчив к мучнистой росе оказался сорт Кинельская Отрада разновидности эритро-спермум. Распространенность болезни у этого сорта, была примерно на одном уровне во все исследуемые года и не превышала 92%. В 2020 г. интенсивность развития мучнистой росы у сорта Кинельская Отрада была наибольшей и достигла 2 балла. Наблюдалось поражение листьев нижнего и среднего ярусов, у некоторых растений инфекция присутствовала на флаговом листе. Наименьшая распространенность и интенсивность развития болезни отмечалась у сорта Кинельская Нива разновидности эритро-спермум. В 2019 году у данного сорта

была наибольшая распространенность мучнистой росы в среднем 65% и наибольшее развитие болезни по сравнению с другими годами исследования.

Бурая ржавчина является одним из наиболее часто встречаемых и вредоносных заболеваний пшеницы, способным поражать растения в течение всего периода вегетации. В год исследования наблюдалось сильное поражение бурой ржавчиной (табл. 2). По табличным данным мы можем увидеть, что высокая чувствительность к болезни была отмечена у сорта Кинельская 59. Распространенность болезни была 100% и наибольшая интенсивность развития 3,9 балла. Наблюдалось наличие инфекции на всем растении. Схожие результаты показал сорт Кинельская Отрада. В 2020 году наибольшая распространенность болезни у данного сорта 99% , а интенсивность развития на 0,6% меньше, чем у сорта Кинельская 59. У сорта Кинельская Нива была наименьшая распространенность бурой ржавчины в 2018 г. 80,0% и наименьшая интенсивность развития болезни 2,8 балла, т.к. сорт обладает высокой устойчивостью возрастного типа к бурой листовой ржавчине: развитие пустул гриба сдерживается образованием некротических пятен и не превышает 2-5 % листовой пластинки к фазе восковой спелости зерна.

Таблица 2 – Развитие бурой листовой ржавчины на яровой пшенице

Сорт	Дата учета	Развитие болезни, %			Интенсивность развития, баллы.		
		2018 г.	2019 г.	2020 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.
Кинельская 59	3.06	98,2	96,6	100	3,7	3,5	3,9
Кинельская Нива	3.06	80,0	84,9	87,0	2,8	3,0	3,1
Кинельская Отрада	3.06	90,0	90,0	99	3,1	3,1	3,3

ВЫВОДЫ

Ни один из сортов не проявил выраженной устойчивости к комплексу листостебельных инфекций, однако сорта существенно различались по выносливости к ним. Более устойчивыми к возбудителям листовых болезней оказались сорта яровой пшеницы Кинельская Нива и Кинельская Отрада, а менее – Кинельская 59. Основная причина нарастания вредоносности болезни это использование восприимчивых сортов, поэтому создание и использование иммунных и толерантных сортов целесообразно в производстве, как с точки зрения повышения продуктивности и качества зерна, так и в целях улучшения общего фитосанитарного состояния агроценоза в целом. Полученные сведения могут служить для реализации программ по селекции яровой пшеницы на устойчивость к мучнистой росе и бурой ржавчине.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Долженко, В.И. Научные достижения в области защиты растений в 2012г. / В.И. Долженко, В.Ф. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2016. – № 2. – С.54-58.
2. Захаренко, В.А. Интегрированное управление фитосанитарным состоянием агроэкосистем в России // Современные системы и методы фитосанитарной экспертизы и управления защитой растений: сборник международной конференции (24- 27 ноября 2015 г., Большие Вяземы). – Большие Вяземы: ФГБНУ ВНИИФ, 2015. – С. 21–26.
3. Захаренко, В.А. Оценка потенциала фитосанитарии в зерновом производстве России / В.А. Захаренко // Защита и карантин растений. – 2013. – №10. – С. 3-7.
4. Каталог сортов и гибридов сельскохозяйственных культур селекции ФГБНУ «Поволжский НИИСС» / Под общей ред. академика РАН В. В. Глуховцева. – Кинель, 2016. – 61 с.
5. Кошеваров, Ю.А. Что сделано, что предстоит сделать / Ю.А.Кошеваров // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3.- С.5.
6. Майсенко, А.В. Здоровье семени - залог будущего урожая/ А.В. Майсенко // Защита и карантин растений . – 2014. – № 2. – С. 7-8.
7. Пахолкова, Е.В. Скорость развития листостебельных инфекций зерновых культур / Е.В. Пахолкова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 3. – С. 39-40.
8. Санин, С.С. Фитосанитарная обстановка на посевах пшеницы в Российской Федерации (1991–2008). Аналитический обзор / С.С. Санин, Л.Н. Назарова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 2. – С. 70–87.
9. Шумилов, Ю.В. Бурая ржавчина пшеницы требует особого внимания / Ю.В. Шумилов, Г.В. Волкова // Защита и карантин растений. – 2015. – № 8. – С. 13-14.
10. Hiebert, C.W. Microsatellite mapping of adultplant leaf rust resistance gene Lr22a in wheat / C.W. Hiebert, J.B. Thomas, D.J. Somers // Theor. Appl. Genet. – 2017. – V. 115. – P. 877-884.
11. Bobrenko, I.A. Improving Competitiveness of the Wheat Production within the Siberian Region (in Terms of the Omsk region) / I.A. Bobrenko, O.V. Shumakova, N.V. Goman, Y.I. Novikov, V.I. Popova, O.A. Blinov // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2017. – V. VIII, Is. 2(24). – P. 426-436.

INFESTATION OF SPRING WHEAT BY LEAF DISEASES

© 2022 E.A. Vikhrova

Samara Federal Research Scientific Center RAS,
Volga Scientific Research Institute of Selection and Seed-Growing named after P.N. Konstantinov,
Kinel, Russia

Wheat is the main food crop in Russia, but from 10 to 20% of the crop is lost annually due to its damage by fungal, viral and bacterial diseases. Rust diseases and powdery mildew are the most economically significant diseases that have caused yield losses in the main grain-producing regions in recent years. Introduction of resistant wheat varieties into production allows to significantly reduce the use of pesticides, improve the phytosanitary and ecological situation in agrophytocenosis, and increase the sanitary and hygienic quality of products. In this connection, creation of spring wheat varieties with dominant traits to ensure and preserve food security is of particular relevance for Samara region. An important task is to obtain varieties with high yield and resistance to powdery mildew and rust types. Research objective: to study the resistance of different varieties of mild spring wheat to powdery mildew and brown rust in the forest-steppe of the Samara region. The varieties of spring wheat Kinelskaya 59, Kinelskaya Niva, Kinelskaya Otrada were taken as an object of research. Materials and methods. The studies were conducted on the fields of the Volga Research Institute of Breeding and Seed Production named after P. N. Konstantinov. The spring wheat varieties Kinelskaya Niva and Kinelskaya Otrada were more resistant to leaf disease pathogens in 2020, while Kinelskaya 59 was less resistant. Despite the high percentage of disease prevalence, these varieties have high yields, indicating field resistance. The data obtained can serve for the implementation of spring wheat breeding programs for resistance to powdery mildew and brown rust.

Keywords: spring wheat, powdery mildew, brown rust, resistance, prevalence.

DOI: 10.37313/2782-6562-2022-1-2-51-55

REFERENCES

1. Dolzhenko, V.I. Nauchnye dostizheniya v oblasti zashchity rastenij v 2012g./ V.I. Dolzhenko, V.F. Zaharenko // Zashchita i karantin rastenij. – 2016. – № 2. – S. 54-58.
2. Zaharenko, V.A. Integrirovannoe upravlenie fitosanitarnym sostoyaniem agroekosistem v Rossii // Sovremennye sistemy i metody fitosanitarnej ekspertizy i upravleniya zashchitoj rastenij: sbornik mezhdunarodnoj konferencii (24- 27 noyabrya 2015 g., Bol'shie Vyazemy). – Bol'shie Vyazemy: FGBNU VNIIF, 2015. – S. 21-26.
3. Zaharenko, V.A. Ocenka potentsiala fitosanitarii v zernovom proizvodstve Rossii / V.A. Zaharenko // Zashchita i karantin rastenij. - 2013. - №10. - S. 3-7.
4. Katalog sortov i gibridov sel'skohozyajstvennykh kul'tur selekcii FGBNU «Povolzhskij NIISS» / Pod obshchej red. akademika RAN V.V. Gluhovceva. – Kinel', 2016. – 61 s.
5. Koshevarov, Yu.A. CHto sdelano, chto predstoit sdelat' / Yu.A. Koshevarov // Zashchita i karantin rastenij. – 2011. – № 3. – S.5.
6. Majsenko, A.V. Zdorov'e semena - zalog budushchego urozhaya/ A.V. Majsenko // Zashchita i karantin rastenij. – 2014. – № 2. – S. 7-8.
7. Paholkova, E.V. Skorost' razvitiya listostebel'nykh infekcij zernovykh kul'tur / E.V. Paholkova // Zashchita i karantin rastenij. – 2015. – №3. – S. 39-40.
8. Sanin, S.S. Fitosanitarnaya obstanovka na posevah pshenicy v Rossijskoj Federacii (1991–2008). Analiticheskij obzor / S.S. Sanin, L.N. Nazarova // Zashchita i karantin rastenij. – 2015. – № 2. – S. 70–87.
9. Shumilov, Yu.V. Buraya rzhavchina pshenicy trebuetsya osobogo vnimaniya / Yu.V. Shumilov, G.V. Volkova // Zashchita i karantin rastenij. – 2015. – № 8. – S. 13-14.
10. Hiebert, C.W. Microsatellite mapping of adultplant leaf rust resistance gene Lr22a in wheat / C.W. Hiebert, J.B. Thomas, D.J. Somers // Theor. Appl. Genet. 2017. V. 115. – P. 877-884.
11. Bobrenko, I.A. Improving Competitiveness of the Wheat Production within the Siberian Region (in Terms of the Omsk region) / I.A. Bobrenko, O.V. Shumakova, N.V. Goman, Y.I. Novikov, V.I. Popova, O.A. Blinov // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2017. – V. VIII, Is. 2(24). – P. 426-436.